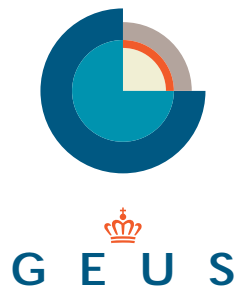


A geological hammer is positioned diagonally across the frame, with its head pointing towards the top left. The hammer has a dark, weathered metal head and a lighter-colored handle. Surrounding the hammer are several rock samples of various sizes and colors, including dark grey, brown, and reddish-brown. The background is a plain, light-colored surface.

# ÅRSBERETNING 1997

DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE  
MILJØ- OG ENERGIMINISTERIET



## ÅRSBERETNING FOR 1997

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse  
Miljø- og Energiministeriet

Udgivet af:  
Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS)  
Miljø- og Energiministeriet, 1998

ISBN: 87-7871-046-4  
ISSN: 1396-3317

Omslag: Peter Moors  
Tegning: Gitte Nicolaisen  
Billedtekster: Knud Binzer  
Foto: Peter Moors, Jacob Lautrup, Anne Vibeke Leth,  
Agnete Steenfelt og Peter Friis Møller  
Tilrettelæggelse og teknisk redaktion: Peter Moors  
Redaktion: Knud Binzer & Arne Dinesen  
Repro og tryk: From & Co

Beretningsafsnit, regnskabs- og økonomioversigt samt oversigt over  
GEUS' produktion er udarbejdet ud fra tekster og oplysningerne i  
Virksomhedsregnskabet for 1997.  
De øvrige afsnit bortset fra specialartiklerne er udarbejdet og  
redigeret på grundlag af oplysninger fra afdelinger og sekretariat.

©

Danmarks og Grønlands  
Geologiske Undersøgelse (GEUS)

Thoravej 8  
DK-2400 København NV  
Tlf: 38 14 20 00  
Fax: 38 14 20 50  
E-post: [geus@geus.dk](mailto:geus@geus.dk)  
Hjemmeside: [www.geus.dk](http://www.geus.dk)



## INDHOLD

5	FORORD
	BERETNING:
6	GENERELT OM INSTITUTIONEN OG ARBEJDET
10	ARBEJDET PÅ PROGRAMOMRÅDERNE
10	Databanker, informationsteknologi og generel formidling
12	Vandressourcer
16	Energiråstoffer
18	Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning
22	Natur og miljø
26	GEUS' ORGANISATION
27	REGNSKAB FOR 1997
28	ØKONOMI 1997
30	GEUS' LEDELSE
31	GEUS' BESTYRELSE
	SPECIALARTIKLER:
33	JAGTEN PÅ RENT VAND
45	GEOLOGISK KORTLÆGNING I GRØNLAND - OG HVORFOR
55	MIKROBIOLOGI OG GEOLOGI - ET EKSPANDERENDE FORSKNINGSOMRÅDE
65	ET LEVENDE PRØVEARKIV
75	HAVBUNDENS GEOLOGI I NORDATLANTEN - FRA FÆRØERNE TIL ØSTGRØNLAND
89	OM BEGREBET NATUR
98	GEUS' FORMIDLINGSVIRKSOMHED (produktion)
100	GEUS' AFDELINGER (arbejdsområder)





# FORORD

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS) udsender i 1998 tre institutions-redegørelser.

Den foreliggende *Årsberetning 1997* rummer en kort gennemgang af mål, aktiviteter og resultater samt regnskabs- og økonomioversigter. Dertil kommer 6 fagartikler, som belyser et udvalg af GEUS' mangesidige arbejdsopgaver.

GEUS' *Virksomhedsregnskab 1997* indeholder detaljerede oplysninger om sammenhængen mellem økonomiforhold og faglig indsats. Virksomhedsregnska-

bet tjener samtidig som afrapportering af fremdriften i GEUS' resultatkontrakt.

I en tredje publikation findes dels GEUS' *Projektkatalog 1998*, som udførligt fortæller om nyligt afsluttede og igangværende faglige opgaver, dels *Publikationskatalog 1997* med registrering af årets formidlingsaktiviteter på de enkelte program- og delprogramområder og på de strategiske indsatsområder.

Virksomhedsregnskab, Projektkatalog og Publikationskatalog kan rekvireres ved henvendelse til GEUS. Indholdet kan desuden

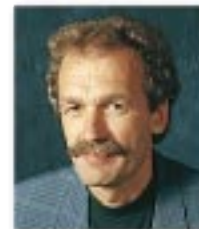
læses på GEUS' websider ([www.geus.dk](http://www.geus.dk)).

1997 er kendetegnet ved at være det første år, hvor det tidligere DGU og det tidligere GGU har fungeret som en fuldt integreret institution. Det er også det første år, hvor arbejdet har fundet sted under en resultatkontrakt, som er indgået mellem miljø- og energiministeren og GEUS' bestyrelse.

Det er vort håb, at læserne vil finde årsberetningen nyttig og informativ.

Anne Marie Nielsen  
Bestyrelsesformand

Ole Winther Christensen  
Administrerende Direktør



*Skrivekridt er en af de mest karakteristiske bjergarter i Danmark.*

*Kridtet kommer frem i klinerne på Møn og Stevns og flere steder langs Limfjorden, hvor ordet "lim" netop er et gammelt ord for kalk eller kridt.*

*Skrivekridt er måske bedst kendt som et vigtigt råstof for cementindustrien, men bruges også som miljøvenligt råstof i papirindustrien, hvor der kan spares på træ til papirmasse og kemiske blegemidler ved fremstillingen. Kalk og kridt anvendes desuden som jordforbedringsmiddel i landbruget foruden til en lang række andre formål.*

*GEUS udfører geologisk kortlægning i forbindelse med efterforskning af mineralske råstoffer på land, til havs og i undergrunden.*

*Store Stejlebjerg, Møns Klint.*

# BERETNING

## GENERELT OM INSTITUTIONEN OG ARBEJDET

1997 blev både fagligt og økonomisk et usædvanligt godt år for GEUS. Der har været fremgang på de fleste områder, og der er opnået en lang række væsentlige faglige resultater, som er nærmere omtalt i den følgende gennemgang af indsatsen på GEUS' faglige programområder. Programområderne vedrører:

- Databanker, informationsteknologi og generel formidling
- Vandressourcer
- Energiråstoffer
- Mineraliske råstoffer og Grønlandskortlægning
- Natur og miljø

GEUS' bestyrelse har for perioden 1997-99 indgået en resultatkontrakt med miljø- og energiministeren. I forbindelse hermed er det aftalt, at bestyrelsen hvert år skal udarbejde en redegørelse, som beskriver i hvilken udstrækning de fastsatte resultatmål er blevet nået i de(t) foregående år af kontraktperioden. Redegørelsen for 1997 ind-

går i Virksomhedsregnskabet. Målopfyldelsen i 1997 vurderes som helhed at være meget tilfredsstillende. Det gælder såvel for den samlede produktion som på de strategiske områder, hvor GEUS har valgt at gøre en særlig indsats. På programområderne Vandressourcer og Energiråstoffer ligger antallet af videnskabelige artikler publiceret i internationale tidsskrifter dog ca. 10% lavere end måltallet, som angives i resultatkontrakten. GEUS vil derfor i de kommende år arbejde på at øge antallet af internationale videnskabelige artikler på disse fagområder.

Såvel GEUS som Geologisk Institut ved Københavns Universitet er værtsinstitution for Dansk Lithosfærecenter (DLC), der finansieres af Danmarks Grundforskningsfond. Efter en international evaluering i 1997 har Grundforskningsfonden besluttet at videreføre DLC frem til 31. januar 2004. GEUS er administrativt ansvarlig for DLC medens den faglige ledelse er henlagt under Grundforskningsfonden.

GEUS indgår i projektering af et Geocenter på Østervold i København, sammen med Geologisk Institut, Geologisk Museum, Geografisk Institut (alle Københavns Universitet), samt med Dansk Lithosfærecenter. Arbejdet med etablering af Geocenter København forløb planmæssigt i 1997. I 1998 er der beklageligvis opstået problemer i forbindelse med en væsentlig overskridelse af budgettet. Problemerne forventes løst inden udgangen af 1998.

På tre af GEUS' faglige programområder har aktivitetsniveauet i 1997 været markant højere end forventet. Det gælder på Vandressourceområdet, hvor den politiske bevågenhed især er øget som følge af, at nedslivningen af pesticider til grundvandet har vist sig at udgøre et større problem end hidtil antaget, og at Vandmiljøplan I ikke har haft den påregnede effekt på nitratområdet. Regeringen har på den baggrund iværksat en række initiativer, herunder forsknings- og udredningsprojekter, der sigter mod at opretholde Danmarks gunstige vandforsyningsmuligheder. På pesticidområdet har

GEUS i 1997 således bidraget med et omfattende udredningsarbejde som led i et internationalt panels evaluering af Miljøstyrelsens godkendelsesprocedure. GEUS har desuden haft en lang række spørgsmål fra Folketinget og Miljøstyrelsen til udtalelse.

Det mere langsigtede arbejde med opbygningen af en landsdækkende vandressourcemodel er videreført under en projektkontrakt med Miljø- og Energiministeriets departement. En tilsvarende projektkontrakt dækker en del af GEUS' pesticidforskning. De to projektkontrakter, hvis løbetid oprindelig var 1996-1999, er på grund af tidskrævende udredningsarbejde m.v. forlænget med et år.

GEUS' arbejde med pesticidforskning er i 1997 først og fremmest foregået i Grundvandgruppens regi med finansiering fra det Strategiske Miljøforskningsprogram (SMP 96). GEUS varetager ledelses- og sekretariatsfunktion for Grundvandsgruppen under Det Strategiske Miljøforskningsprogram. Grundvandsgruppen er et center uden mure med deltagelse af 8 institutioner.

Aktivitetsniveauet på Databankområdet og på Energiråstofområdet har også været højere end forudset. Det hænger især sammen med det vellykkede forløb af 5. udbudsrunde vedr. olie- og gaslicenser på dansk sokkel, herunder det forberedende arbejde som olieselskaberne foretog i 1997. Selskabernes interesse for udbudsrunder medførte, at salget af frigrivne data indbragte ca. 8 mio. kr. mod forventet 2 mio. kr. Desuden rekvirerede udenlandske licensansøgere rådgivningsydelser i betydeligt omfang på baggrund af, at GEUS' arbejde gennem årene har tilvejebragt en lang række forskningsresultater, som belyser mulighederne for at gøre nye fund af olie og gas i den danske del af Nordsøen.

På de to andre faglige programområder har aktivitetsniveauet stort set været som forventet.

På programområdet Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning skal nævnes udgivelsen af det geologiske kortblad "Dove Bugt" fra det centrale Østgrønland; endvidere fundet i Nordgrønland af en ny zink-bly-sølv mineralisering, der har vakt interesse hos mineindustrien.

En tungmineralundersøgelse i Danmark er afsluttet med påvisning af en større, muligvis kommerciel forekomst ved Skjern. Desuden er der udarbejdet en samlet oversigt over marine råstofforekomster i de indre danske farvande. Oversigten danner grundlag for Skov- og Naturstyrelsens fremtidige administration af råstofloven på havområdet.

På Natur og miljøområdet har den glaciologiske forskning sandsynliggjort, at afsmeltningen fra undersiden af flydende iskapper i Grønland kan have betydning for den globale klimaudvikling. Endvidere er der udviklet en metode til beregning af søvandets fosfatindhold gennem tiden ved hjælp af studier af søbundsaflejringer. Metoden muliggør, at ændringer i arealanvendelsen i søernes opland kan beskrives.

Arbejde med at omlægge de eksisterende jordartskort i Danmark til digitalt format er afsluttet. Der er stor interesse hos brugerne for de nye kort. Forskningen inden for jordforurening har vist at tjærestoffer kan indeles i stoffer, der nedbrydes i naturen, og stoffer der kun kan fjernes ved anvendelse af jordrensningsteknikker.

I det følgende afsnit er arbejdet og resultaterne på de faglige programområder nærmere uddybet.

Virksomhedsregnskab 1997 rummer en mere detaljeret redegørelse for sammenhængen mellem den faglige indsats og de økonomiske forhold samt et "Grønt Regnskab" for GEUS. I Virksomhedsregnskabet er desuden omtalt de skridt, der i 1997 er taget m.h.t. medarbejder- og organisationsudvikling, f.eks. ved udarbejdelse af kompetenceprofiler for personalegrupperne. Virksomhedsregnskabet er tilgængeligt på GEUS hjemmeside ([www.geus.dk](http://www.geus.dk)), men kan også rekvireres ved henvendelse til GEUS.

I 1998 fortsættes bestræbelserne på at opfylde resultatkontraktens målsætninger. Den planlagte anvendelse af de

mandskabsmæssige og økonomiske ressourcer fremgår i detaljer af GEUS' Arbejdsprogram, som specielt gør rede for opgaverne på de udpegede strategiske indsatsområder. Arbejdet vil bl.a. være fokuseret på etablering af et nyt varslingsystem for pesticider, udbygning af den nationale grundvandsmodel, intensiveret olie- og gasefterforskning på dansk og grønlandsk område samt nye projekter på mineral- og klimaforskningsområdet. Samlet er der forventninger om en moderat udvidelse af den økonomiske ramme gennem øget tilgang af eksterne midler.

Udsigterne for GEUS' aktivitetsniveau i årene efter 1998 er på nuværende tidspunkt mindre sikre som følge af de uafklarede finansieringsmuligheder, der især gør sig gældende fra år 2000 og frem. I en eventuel prioriteringssituation vil GEUS naturlig-

vis først og fremmest søge at opretholde aktivitetsniveauet på de strategiske områder, som er nævnt i den efterfølgende gennemgang af de faglige programområder.

Der kan i øvrigt læses mere i Virksomhedsregnskabet om forventningerne til de kommende år.

■ *GEUS udfører undersøgelser af kuls og biobrændslers egenskaber. Resultaterne nyttiggøres af kraftvarmeværkerne i bestræbelserne på at forbedre udnyttelsen af brændslerne og derved begrænse udslip af bl.a. drivhusgasser. Københavns Havn, Lynetten. Udsigt til det kulfyrede kraftvarmeværk Amagerværket.*



# ARBEJDET PÅ PROGRAMOMRÅDERNE

## Databanker, informationsteknologi og generel formidling

Ressourceindsats	Realiseret 96	Budget 97	Realiseret 97	Budget 98
Årsværksforbrug	73	78	72	81
Samlet omsætning (mio. kr.)	38,6	41,1	37,8	40,3
Heraf basismidler (mio. kr.)	34,8	37,9	27,5	35,1
Ekstern finansiering (mio. kr.)	3,8	3,2	10,3	5,2
Ekstern finansieringsgrad	10%	8%	27%	13%

■ Hovedopgaverne på programområdet omfatter registrering og opbevaring samt udvikling og drift af systemer, som fremmer dataadgangen og dataudnyttelsen. Det drejer sig først og fremmest om lovpligtigt indberettede data fra aktiviteter på vand-, olie/gas- og råstofområderne. I databankerne indgår desuden resultaterne af GEUS' egen virksomhed. GEUS har fagdatacenterfunktioner vedr. undergrundsdata, borings- og grundvandsdata og i forhold til det Europæiske Miljøagentur.

Under programområdet hører endvidere GEUS' centrale edb-forvaltning, deltagelse i Miljø- og Energiministeriets fælles infor-

mationsteknologiske udviklingsprojekt samt formidlingsopgaver af generel art, såvel i forhold til omverdenen som internt.

■ GEUS søger løbende at effektivisere driften af databanker, som er omkostningstunge og normalt lægger beslag på anseelige basismidler. Takket være investeringer i de foregående år og en ekstraordinær stor omsætning af frigrivne undergrundsdata i forbindelse med 5. udbudsrunde på dansk sokkel er det i 1997 lykkedes at begrænse den samlede ressourceindsats og trækket på basismidler.

Rationaliseringsbestrebelse omfatter en trinvis sammenlægning af det tidligere DGUs og GGUs omfattende datasamlinger i magasiner og arkiver. Sammenlægningen er videreført i 1997, og der er også på dette område opnået driftsmæssige fordele.

Et af resultatkontraktens strategiske indsatsområder (nr.3) vedrører en omlægning og sammenkobling af en række databaser med oplysninger om geologiske forhold, grundvandskemi, drikkevandskemi, vandindvinding m.v. til et integreret, GIS-baseret MiljøInformationsSystem (MIS). Testning af en foreløbig version af informationssystemet blev i

1997 påbegyndt i Miljøstyrelsen og på GEUS, og indarbejdelse af yderligere databaser blev forbedret.

GEUS har sammen med Energi- styrelsen fortsat bestræbelserne på at videreudvikle det fælles olie/gas-relaterede database- system (SAMBA) med henblik på systemeksport.

Omlægningen af GEUS' terminal-baserede hardware-syste- mer til servere fuldførtes, og der er derved opnået en årlig besparelse i driftsomkostninger- ne på 1,5 mio kr. Ligeledes er implementeringen af Miljø- og Energiministeriets "Projekt Elek- tronisk Arbejdsplads" afsluttet i årets løb, for GEUS' vedkom- mende.

Indsatsen på generel formidling i 1997 har udover institutionsre- degørelser som årsberetning, virksomhedsregnskab, publikati- ons- og projektkatalog m.v. om- fattet 4 numre af det populærv- idenskabelige tidsskrift "GEO- LOGI-nyt fra GEUS", der bl.a. har belyst vandressource- og pesticid-problematikken. End- videre er en ny og stærkt for- bedret hjemmeside lagt på in- ternettet ([www.geus.dk](http://www.geus.dk)).



■ *Et geologhold i Østgrønland er klar til at blive fragtet med helikopter ud til feltarbejde i kortlægningsområdet. Flyveruten bliver gennemgået med piloten.*

*Resultatet af feltarbejdet indgår siden i udarbejdelse af geologiske kort i en målestok alt efter formålet med kortet.*

*GEUS arbejder med færdiggørelsen af det oversigtlige geologiske kortværk over Grønland i 1:500.000 og fortsætter den mere detaljerede systematiske kortlægning i 1:100.000. Desuden udarbejdes geologiske kort i større målestok i områder med muligheder for at indkredse økonomisk interessante mineralforekomster. Mestersvig i Østgrønland.*

# Vandressourcer

Ressourceindsats	Realiseret 96	Budget 97	Realiseret 97	Budget 98
Årsværksforbrug	50	52	61	65
Samlet omsætning (mio. kr.)	24,5	29,8	32,6	37,5
Heraf basismidler (mio. kr.)	15,9	19,5	17,5	23,4
Ekstern finansiering (mio. kr.)	8,6	10,3	15,2	14,1
Ekstern finansierungsgrad	35%	35%	46%	38%

■ Arbejdet på vandressourceområdet er især knyttet til følgende hovedopgaver:

1. Overvågning af udviklingen i grundvandets kvalitet, herunder årlig rapportering af amternes overvågningsresultater.
2. Etablering af en landsdækkende grundvandsmodel, som gør rede for størrelse, geografisk fordeling og tilgængelighed af vandressourcerne.
3. Undersøgelse af geologiske forhold og processer, som har betydning for, om miljøfremmede stoffer, først og fremmest pesticider nedbrydes eller

spredes i jordlagene og i vandmiljøet.

De senere års omlægning af aktiviteterne har medført, at indsatsen på de miljøfremmede stoffer er øget markant. Derimod er indsatsen på forureningselementer som nitrat, fosfat og tungmetaller kun af begrænset omfang.

For Grønlands vedkommende har de glaciologiske undersøgelser bl.a. til formål at skaffe viden om variationerne i smeltevandsmængderne til brug ved projektering af vandkraftanlæg.

■ Aktivitetsøgningen i 1997 har flere årsager. Der er således gennemført et større udredningsarbejde i forbindelse med en international evaluering af Miljøstyrelsens procedure for og godkendelse af pesticider. Der er desuden leveret mange bidrag til besvarelser af spørgsmål, som er rejst fra politisk eller administrativt hold, og der er igangsat yderligere udredningsarbejde bl.a. vedr. kvantificering af risikofaktorer for pesticidudvaskning og risikoen ved pesticidanvendelse på udyrkede arealer.

Medvirkende til aktivitetsøgningen er også, at GEUS har fået mulighed for at tilknytte en forskergruppe, som arbejder med udvikling af metoder til mikrobiologisk bekæmpelse af grundvands- og jordforurening.

Øgningen i den eksterne finansieringsgrad skyldes bl.a. tilgang af projekter, som finansieres af EU, forskningsrådene m.v.

Den årlige rapport om grundvandsovervågningen, der blev startet i 1988 som led i Vandmiljøplan I, blev udsendt 1. december 1997. Blandt observationerne er, at grundvandets nitratindhold ikke er mindsket, og at den vejledende grænseværdi på 25 mg/l, der anbefales vandværkerne, er overskredet i 25% af vandprøverne fra de filtersatte intervaller i overvågningsboringerne.

På det foreliggende grundlag er det imidlertid ikke muligt at drage sikre konklusioner angående udviklingstendensten med hensyn til grundvandets nitratindhold siden iværksættelsen af Vandmiljøplan I.

Organiske mikroforureninger (klorerede kulbrinter, aromatiske kulbrinter og fenoler) er påvist i omkring 15% af de analyserede filtre i grundvandsboringerne (inkl. vandforsyningsboringer).

Der er samlet analyseret for godt 100 forskellige pesticider (inkl. få nedbrydningsprodukter). Heraf er et antal på omkring 35 påvist i grundvandet ved grundvandsovervågningsprogrammet eller ved vandværkernes råvandskontrol. Grænseværdien for pesticider i drikkevand på 0.1 mikrogram/l er overskredet i godt 4% af de filtersatte boringer i overvågningsprogrammet og i 5% af vandværkernes boringskontrolprogram. I det yngste, senest dannede terrænnære grundvand er antallet af påviste pesticider større end i ældre dybtliggende grundvand, idet hyppigheden aftager med dybden.

Arbejdet med de ovennævnte hovedopgaver vedr. en landsdækkende grundvandsmodel og pesticidundersøgelser er angivet som strategiske indsatsområder i resultatkontrakten (hhv. nr.5 og nr.7). Etableringen af grundvandsmodellen, der finansieres pr. projektkontrakt med Miljø-

og Energiministeriet, er fuldført for Fyns vedkommende, og modellen er testet med lovende resultat.

Pesticidundersøgelserne foregår overvejende i Grundvandsgruppens regi, med finansiering fra Det Strategiske Miljøforskningsprogram (SMP 96) i perioden 1996-1999. Det tværinstitutiønelle samarbejde er organiseret i 3 projekter. De to første er rettet mod forhold og processer, som har indflydelse på, om pesticider bindes, nedbrydes eller transporteres. Det gælder dels i jordlagene over grundvandsmagasinerne, dels i grundvandsmagasinerne. I det tredje projekt arbejdes med udvikling af modeller, som kan belyse spredningsmulighederne. En væsentlig del af indsatsen i 1997 er lagt på udvælgelse af egnede feltlokalteter og pesticidtyper samt på tilrettelæggelse og igangsætning af felt- og laboratorieforsøg.

En del af pesticidforskningen finansieres gennem kontrakt med Miljø- og Energiministeriet og vedrører udvikling af nye metoder til identifikation af pesticidtyper med henblik på screening af grundvand for pesticider.

Aktiviteterne i 1997 har været mindre end planlagt på grund af højt prioriteret udredningsarbejde.

Grundvandsgruppens arbejde under det første miljøforskningsprogram (SMP 1, 1992-1996) er afsluttet med fremlæggelse af en række nye forskningsresultater, som bl.a. viser, at de grundvandskemiske og hydrauliske processer primært foregår i de overfladenære grundvandsmagasiner. Det forventes at disse forskningsresultater bliver yderligere formidlet til en international forskerkreds gennem publicering i internationale videnskabelige tidsskrifter.

Den nye metode til grundvandsdatering, som er baseret på CFC-gasser, er blevet yderligere afprøvet og indkørt i løbet af 1997. Metoden er et nyttigt værktøj, bl.a. i forbindelse med pesticidundersøgelserne.

Strategisk indsatsområde nr. 6 i GEUS' resultatkontrakt vedrører en reorganisering og udbygning af det landsdækkende net af pejlestationer, der registrerer variationerne i grundvandsstanden. Arbejdet i 1997 har omfattet afprøvning af forskellige fabrikater af udstyr til

automatisk og kontinuerlig registrering af grundvandsspejlet. Andre grundvandsopgaver i 1997 består i et samarbejde især med Københavns Vandforsyning om indvindingsproblemerne som det Storkøbenhavnske område er stillet over for.

Ved hjælp af midler fra Miljøstøtteordningen og DANIDA er der desuden arbejdet med vandforsyningsprojekter i Øst-europa, Indien og Afrika.

Indsats vedr. de grønlandske vandressourcer er påbegyndt i tæt samarbejde med ASIAQ (Grønlands Forundersøgelser). Arbejdet sigter i første omgang mod udformning af en model, der kan beskrive de hydrologiske processer og massebalancer i arktiske egne.

■ På vore himmelstrøg, og andre steder med lignende geologisk opbygning af jordlagene, er søerne en synlig del af grundvandet. Det er her grundvandet kommer frem til jordoverfladen og opfylder lavninger i terrænet. Vandet i søerne indgår som en del af det hydrologiske kredsløb, hvor opholdstiden i søen kan være meget varierende afhængig af bl.a. afløb og fordampning fra søen. Søerne gemmer tillige på oplysninger om fortidens naturforhold. Boreprøver fra søernes bundaflejringer undersøges bl.a. for deres indhold af pollen (blomsterstøv) og fosfat. Resultaterne giver mulighed for at beskrive miljøudviklingen og arealanvendelsen omkring søerne gennem tiden.  
Farum Sø nord for København.



## Energiråstoffer

Ressourceindsats	Realiseret 96	Budget 97	Realiseret 97	Budget 98
Årsværksforbrug	118	105	121	110
Samlet omsætning (mio. kr.)	65,8	56,3	64,1	59,1
Heraf basismidler (mio. kr.)	25,5	25,3	25,3	29,0
Ekstern finansiering (mio. kr.)	40,3	31,0	38,8	30,2
Ekstern finansierungsgrad	61%	55%	60%	51%

■ Målsætningen for indsatsen på programområdet er at tilvejebringe et geologisk videngrundlag, der kan fremme effektiv efterforskning og udnyttelse af danske, grønlandske og færøske energiresourcer. Den opbyggede viden er forudsætningen for GEUS' rådgivning af myndighederne på energiområdet og for løsningen af faglige opgaver for erhvervslivet, især olieindustrien.

I Danmark er aktiviteterne på energiområdet primært knyttet til efterforskning og udnyttelse af kulbrinteforekomsterne i Nordsøen. Arbejdet er i resultatkontrakten placeret på tre strategiske indsatsområder (nr.8, nr.11 og nr.12).

Hovedopgaven på kulbrinteområdet i Grønland består i at bi-

drage til geologisk og geofysisk dataindsamling og i at formidle viden om det grønlandske potentiale med henblik på at tiltrække den internationale olieindustri. I resultatkontrakten er dette arbejde omfattet af to strategiske indsatsområder (nr.9 og nr.10).

På Færøerne foretager GEUS generelle geologiske undersøgelser og sammenstiller tilgængelig viden, der kan belyse områdets kulbrintepotentiale. GEUS rådgiver Færøernes Landsstyre i forberedelserne til en kommende udbudsrunde.

GEUS erfaringer på kulbrinteområdet udnyttedes i forbindelse med danske bistandsprojekter bl.a. i Vietnam og i Baltikum. GEUS er i begrænset omfang engageret i udredningsopgaver

vedr. eventuel udnyttelse af geotermisk energi samt i forskningsprojekter, som sigter mod at opnå miljømæssige forbedringer i forbrændingsprocesserne for kul og biomasse. Geotermiarbejdet er strategisk indsatsområde ifølge resultatkontrakten (nr.13).

■ Aktivitetsniveauet har været højere i 1997 end påregnet. Det skyldes primært, at institutionen har løst en del udredningsopgaver som led i udenlandske oleselskabers forberedelse til 5. udbudsrunde på dansk sokkel. Udredningsarbejdet og projekter med støtte fra Miljø- og Energiministeriets energiforskningsprogram (EFP) har givet resultater, som kan bidrage til yderligere fund af olie og naturgas i den danske del af Nordsøen. Der er bl.a. opnået for-

bedret indsigt i kulbrinternes migration fra kildebjergarter til potentielle reservoirer samt i sandstensreservoirernes udbredelsesmønstre. En del af det efterforskningsrelaterede arbejde i 1997 er udført for olieselskaber, som opererer på norsk sokkelområde.

Med støtte fra Energiforskningsprogrammet er der indledt et 5-årigt samarbejdsprojekt med deltagelse af Mærsk Olie og Gas A/S, DTU og GEUS. Projektet har til formål at skaffe viden, der kan bidrage til øget olieindvindingsgrad fra Nordsø-felter, der producerer fra tætte og lerede kalkstensreservoirer. GEUS har desuden deltaget i EU-finansierede projekter, der har til formål at udvikle sikrere reservoirsimuleringsmetoder, bl.a. for opsprækkede reservoirer.

I Vestgrønland er der udført feltarbejde i Disko-Nuussuaq-Svartenhuk regionen. I forbindelse med feltarbejdet er påvist olieudsvining i jordoverfladen i et langt større område end tidligere konstateret.

Et EFP-projekt vedrørende undersøgelse af grønlandske reservoirbjergarter er afsluttet. Desuden er en række 3-årige

projekter med finansiering fra Staten og Grønlands Hjemmestyre blevet afsluttet og rapporteret.

I Østgrønland og i Nordgrønland blev der gennemført feltundersøgelser som led i det danske Polarforskningsprogram (TUPOLAR) med støtte fra Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd. Yderligere er et EFP-projekt om sekvensstratigrafi i Jameson Land afsluttet og rapporteret.

GEUS stod for koordineringen af det geologiske arbejde ved uddybningen af den færøske boring Lopra-1, der udførtes i 1996. Resultaterne blev i 1997 samlet og rapporteret i en foretrollig rapport, som blev forelagt for de olieselskaber, der finansierede boringen. I samarbejde med olieindustrien deltager GEUS i et projekt, som sigter på at forbedre de seismiske efterforskningsmetoder i basaltdækkede sedimentområder. GEUS har desuden deltaget i havbundsundersøgelser som led i en vurdering af de miljømæssige og tekniske forhold, der må tages i betragtning ved kommende kulbrinteaktiviteter i færøske farvande.

Arbejde med relation til olie/gas efterforskning på internationalt område har med støtte fra DANIDA og EFP især været koncentreret omkring Vietnam. GEUS har ved hjælp af udstationerede medarbejdere i Hanoi og træningskurser i København bidraget til kompetenceopbygningen hos vietnamesiske fagfolk og myndigheder.

Som deltager i Energistyrelsens udvalg vedr. geotermi har GEUS medvirket i en vurdering af de geotermiske ressourcer, som står til rådighed for en række danske fjernvarmebyer. Det skønnes at betydelige producerbare ressourcer er til stede.

Et EFP-projekt, der karakteriserer aske fra biobrændsler, blev afsluttet. Flere projekter angående mulighederne for at opnå miljømæssige forbedringer i forbrændingsprocesserne ved kulfyring er igangsat i samarbejde med elværkerne. Med sigte på formindskelse af udslippet af drivhusgasser til atmosfæren er der desuden taget initiativ til vurdering af mulighederne for CO<sub>2</sub>-deponering i undergrunden i et internationalt samarbejde.

## Mineralske råstoffer og Grønlandskortlægning

Ressourceindsats	Realiseret 96	Budget 97	Realiseret 97	Budget 98
Årsværksforbrug	53	56	59	66
Samlet omsætning (mio. kr.)	41,6	46,7	45,8	49,3
Heraf basismidler (mio. kr.)	24,0	28,2	27,2	28,4
Ekstern finansiering (mio. kr.)	17,6	18,5	18,6	20,8
Ekstern finansieringsgrad	42%	40%	41%	42%

■ Hovedformålet med arbejdet på programområdet er at tilvejebringe et solidt grundlag for målrettet efterforskning og bæredygtig udnyttelse af mineralske råstoffer i Grønland og Danmark.

Indsatsen i Grønland omfatter en systematisk geologisk kortlægning af de isfrie landområder dels i en oversigtsmålestok på 1:500.000, dels i større detaljer i målestok 1:100.000.

I resultatkontraktperioden er en væsentlig del af kortlægningen placeret på et strategisk indsatsområde (nr.14), der vedrører kortbladet Kong Oscar Fjord, som dækker regionen mellem 72° og 75° N i det centrale Østgrønland.

Den generelle kortlægning følges op med indhentning af data og specialundersøgelser, som bidrager til belysning af det grønlandske råstofpotentiale. Gennemførelsen af regional evaluering af Sydgrønlands mineralressourcer er således udpeget som et særligt strategisk indsatsområde i resultatkontrakten (nr.15). Dataindhentningen, bl.a. af regionale aeromagnetiske målinger, og specialundersøgelserne medfinansieres af Grønlands Hjemmestyre, og resultaterne tjener til at styrke mineselskabernes interesse for mulighederne i Grønland.

Mineselskabernes efterforskningsaktiviteter er stærkt voksende, og mere end 70 licenser

er i kraft. Interessen er især rettet mod diamantforekomster men desuden mod metaller som guld, zink og nikkel. Nogle af licensaftalerne er kommet i stand på baggrund af guld- og zinkfund, som er gjort under GEUS' feltarbejde.

I Danmark foretages råstofkortlægning på land og marinegeologiske undersøgelser i farvanderne. Der ydes bistand ved større offentlige anlægsarbejder (Øresund, Femern Bælt, Minimetro). Som strategisk indsatsområde (nr.16) under resultatkontrakten gennemføres en etapevis vurdering af de vigtigste danske råstoffer. Vurderingen gælder i første omgang kortlægning, kvalitetsanalyse og undersøgelse af

markedsforhold vedr. tungminerale og teglværksler.

■ Grønlandsopgaverne tegner sig for langt den største del af årsværksforbruget og af den totale omsætning på programområdet i 1997, mens indsatsen på råstofområdet i Danmark var relativt begrænset som følge af manglende finansieringsmuligheder.

Den systematiske Grønlands-kortlægning omfatter feltarbejde, bearbejdningsindsats og kortbladsfremstilling. I 1997 var der omfattende feltaktiviteter i Mestersvig-området som første led i udarbejdelsen af oversigtskortbladet Kong Oscar Fjord. Andet feltarbejde, men i langt mindre omfang, var desuden knyttet til en række kortlægnings- og forskningsprojekter i andre egne af Grønland.

Feltarbejde, der udførtes i perioden 1988-1990 er mundet ud i publikation af oversigtskortbladet Dove Bugt i målestok 1:500.000. Kortbladet dækker Østgrønlands-regionen mellem 75° og 78° N.

Bearbejdningen af materiale, som i årene 1993-95 indhentes fra Østgrønlands-regionen mellem 78° og 81° N er videreført, og udarbejdelse af kortblad og en række artikler om resultaterne pågår.

En særbevilling fra Grønlands Hjemmestyre har muliggjort, at 10 tidligere publicerede kortblade i målestok 1:500.000 er konverteret til digitalt rasterformat. Digitaliseringen, som vil blive udgivet som CD-ROM, har fundet sted specielt for at imødekomme mineindustriens behov. Hjemmestyret har også finansie-

ret videreførelsen af de resourcekrævende, geofysiske undersøgelser, som er specifikt rettet mod mineralefterforskning. Selve dataindhentningen varetages af geofysiske firmaer, mens GEUS forestår projektløsning og den efterfølgende præsentation og distribution af data i forhold til mineindustrien.

Med sigte på at øge mineindustriens interesse for Grønland er der i 1997 desuden gennemført geokemisk kortlægning og råstofgeologiske undersøgelser nord for Uumannaq i Vestgrønland samt malmgeologiske studier i det centrale Østgrønland og i Washington Land i Nordgrønland. I sidstnævnte område har GEUS lokaliseret en zinkbly-sølv mineralisering (Citronen Fjord), hvis brydeværdighed nu vurderes af mineindustrien.

Indsatsen på den regionale resourceevaluering af Sydgrønland, hvor det tilhørende feltarbejde afsluttedes i 1996, har i 1997 overvejende bestået i afklaring af forskellige informationsteknologiske spørgsmål, herunder vedr. GIS-anvendelse. Bearbejdningindsatsen ligger fortrinsvis i 1998.



■ Grejsdalen i det centrale Østgrønland

I Danmark har tungmineralundersøgelserne ført til indkredsning af en større og muligvis kommerciel forekomst ved Skjern. De lovende resultater er senere offentliggjort i en GEUS-rapport, som udkom i april 1998. Den etapevise gennemgang af danske råstoftyper fortsætter med teglværksler som emne. Med finansiering fra EU er igangsat et projekt angående diatomit-aflejringers, herunder molerets, anvendelsesmuligheder som filter- og bygningsmateriale.

I 1997 er der udarbejdet en oversigt over forekomsterne af sand og grus mv. i de indre danske farvande. Oversigten bidrager til at skaffe Skov- og Naturstyrelsen et grundlag for den fremtidige forvaltning af råstoffer på havområdet.

Der er desuden indhentet nye seismiske data fra Nordsøen som led i videreførelsen af den maringeologiske kortlægning, der sigter mod lokalisering af yderligere råstofforekomster. I tilknytning til de store offentli-

ge anlægsopgaver har GEUS sammenstillet maringeologiske data fra Femern Bælt til brug for Trafikministeriet. I Øresund er påvist en ny forekomst af koralcalc. Den interessante forekomst er bl.a. undersøgt af dykkeruddannede GEUS-geologer.

■ *Arbejder med etableringen af de faste forbindelser over Storebælt og Øresund involverer foruden ingeniørvidenskaberne også naturvidenskaberne.*

*I de forberedende faser indgår undersøgelse af geologiske forhold, som har betydning for fundering af bropiller og tunnelanlæg. Endvidere udføres undersøgelse af de bund- og kystmorfologiske konsekvenser af byggeriet og af materialeegenskaberne ved de råstoffer, der skal anvendes i selve bygningskonstruktionerne. Øresundsforbindelsen. Anlægsarbejderne ud for Limhamn.*



## Natur og miljø

Ressourceindsats	Realiseret 96	Budget 97	Realiseret 97	Budget 98
Årsværksforbrug	36	32	38	37
Samlet omsætning (mio. kr.)	18,9	21,4	21,1	26,4
Heraf basismidler (mio. kr.)	12,6	11,4	11,2	9,3
Ekstern finansiering (mio. kr.)	6,3	10,0	9,8	17,1
Ekstern finanseringsgrad	33%	47%	47%	65%

■ Programrådets formål er at tilvejebringe viden om naturens tilstand og udvikling i vor nærmeste fortid samt at forstå den nuværende tilstand som en funktion heraf. Kun derved kan der skelnes mellem på den ene side de naturlige tilstande og på den anden side de menneskeskabte forandringer.

Forskningen vedrører såvel de geologiske, hydrografiske, atmosfæriske og biologiske forhold på landjorden som i havet, i de ferske vande og i Grønlands iskappe. Arbejdet omfatter den naturlige og menneskeskabte påvirkning af det ydre miljø frem til nutiden under istider og mellemistider, efter istiden, under landets bebyggelse og svingende befolkningstal, under opdyrking og landbrugsprodukti-

on, under afskovning og tilplantning under varierende klimatiske, hydrografiske, udnyttelsesmæssige og forureningsmæssige betingelser m.v.

Formålet med GEUS' forskning på området er endvidere at kunne tilbyde befolkningen, myndighederne og andre forskere en fundamental, videnskabelig forståelse af de forskellige miljøpåvirkningers betydning: En fundamental forståelse af begrebet miljømæssig betydning i forhold til tiden og naturens almindelige forandring, således at der kan foretages en pålidelig fremskrivning af klima-, miljø- og naturudviklingen.

Programrådet omfatter desuden jord, jordforurening, jordrensning og den klassiske, detaljerede geologiske jordarts-

kortlægning i målestok

1:25.000. Denne kortlægning af jordarterne umiddelbart under muldlaget er af betydning i en række sammenhænge, hvor oplysningerne vil have en høj nytteværdi bl.a. i forbindelse med de kommende arealreformer omkring grundvandsbeskyttelseszoner, braklægning, særligt følsomme landbrugsområder m.m.

Arbejdet med jordforurening og jordrensning er koncentreret om Dansk F&U-Center for Rensning af Jord og Sediment, der er oprettet af institutionerne bag "Danish Environmental Group" (DMU, VKI, RISØ, DTI og GEUS).

■ Aktiviteterne på den del af programområdet, som omhandler miljøhistorie og klimaudvikling, er hovedsageligt grupperet i tre af resultatkontraktens strategiske indsatsområder.

Et af indsatsområderne (nr.17) angår studier af klimaudviklingen, først og fremmest ved undersøgelse af sammenhængen mellem klimatiske ændringer og variationer dels i den grønlandske iskappes udbredelse, dels i vandudvekslingen over tærsklerne i Nordatlantens oceanbund. Forskningen i afsmeltningen fra undersiden af nordgrønlandske istunger, som flyder ud i havet, og i udviklingsforløbet for bundstrømmen fra Grønlandshavet og i de færøske farvande er fortsat i 1997. Resultaterne tyder på, at såvel afsmeltning som bundstrømsintensitet er af væsentlig betydning for det globale klima.

Et andet indsatsområde (nr.18) er af bredere miljøhistorisk art og rettet mod at udrede forholdet mellem naturbetingede og menneskefremkaldte træk ved det danske landskab, herunder søer og skove.

På søforskningsområdet er der udarbejdet en metode til bereg-

ning af udviklingen i søvandets fosfatindhold på basis af sammensætningen af fossilt planton, der er bevaret i søbundens aflejringer. Ved kombination med pollenanalyser kan ændringerne i fosfatindholdet sættes i relation til ændringer i arealanvendelsen i søernes oplande. Denne type undersøgelser er i 1997 praktiseret ikke blot i Danmark og andre steder i Nordvesteuropa men også i Grønland, hvor menneskets påvirkning af landskabet er minimal.

Studierne af landskabsudviklingen har i en årrække været koncentreret om kulturlandskaberne og skovene. Med støtte fra flere forskningsråd og i samarbejde med Skov- og Naturstyrelsen, Aarhus Universitet, DMU og Forskningscenter for Skov og Landskab er der bl.a. foretaget undersøgelser af sammenhængen mellem graden af biologisk mangfoldighed og arealanvendelsen, og der er arbejdet på opstilling af egnede indikatorer for miljøtilstanden.

Forskningen omkring naturskove er opprioriteret. GEUS koordinerer således et EU-projekt vedr. de nordvesteuropæiske skoves udvikling. GEUS' egen andel i projektet har bl.a. be-

stået i at udarbejde kort over de danske skoves potentielle træbestand gennem de seneste 3000 år ud fra en sammenstilling af pollenanalytiske resultater.

Miljøhistoriske forhold i Kattegat og Øresund er undersøgt i 1997 i samarbejde med svenske og tyske forskere.

Det tredje strategiske indsatsområde i resultatkontrakten (nr.19) vedrører de danske kysters tilstand, herunder kysternes stabilitet. I 1997 er der på dette område arbejdet med overvågning af den faste Øresundsforbindelses effekter på kyster og havbund med udgangspunkt i "baseline"-studier vedr. sedimentspild, erosion m.v. Sammen med Skov- og Naturstyrelsen og Kystinspektoret er der desuden sat ind på at videreføre arbejdet med karakterisering af kysterne omkring Fyn.

Digitalisering af resultaterne af den hidtidige jordartskortlægning, der dækker omtrent 80% af Danmarks landareal, afsluttedes i 1997 med udgivelsen af yderligere ca. 400 kort i målestok 1:25.000.

Digitalkortene nyder betydelig interesse fra brugerside. Feltarbejde i udækkede områder på Lolland og i Salling fortsattes, og for Vejdirektoratet blev der sammenstillet jordarts-kort over planlagte motorvejstrækninger mellem Århus og Herning.

Udgivelsen i 1997 af bogen "Djurslands Geologi" betegner afslutningen på kortlægningsarbejde, som indledtes i forbindelse med Kolindsunds tørlæggelse for henvend 100 år siden. Bogen rummer beskrivelse til det geologiske kortblad Djursland, som blev udgivet i 1995.

På jordforureningsområdet opnåedes kontrakt med bl.a. EU om forskning i monitorering og modellering af selvrensende effekter i opsprækket jord (kalk). Beslægtede projekter omkring oprensning af benzin- og tjæreforurenede grunde er iværksat med støtte fra hhv. Erhvervsfremmestyrelsen og Miljøstyrelsen. Forskningen inden for jordforurening viser bl.a., at punktforureninger fra tjærestoffer kan opdeles i en gruppe, hvor stofferne nedbrydes af sig selv i naturen, og en anden gruppe, hvor nedbrydning kun kan finde sted ved anvendelse af jordrensningssteknikker.

Endelig fortsatte samarbejdet med Statens Institut for Strålehygiejne angående den naturlige udsivning af radon, der i moderne byggeri menes at give anledning til en stor procentdel af tilfældene af lungekræft.

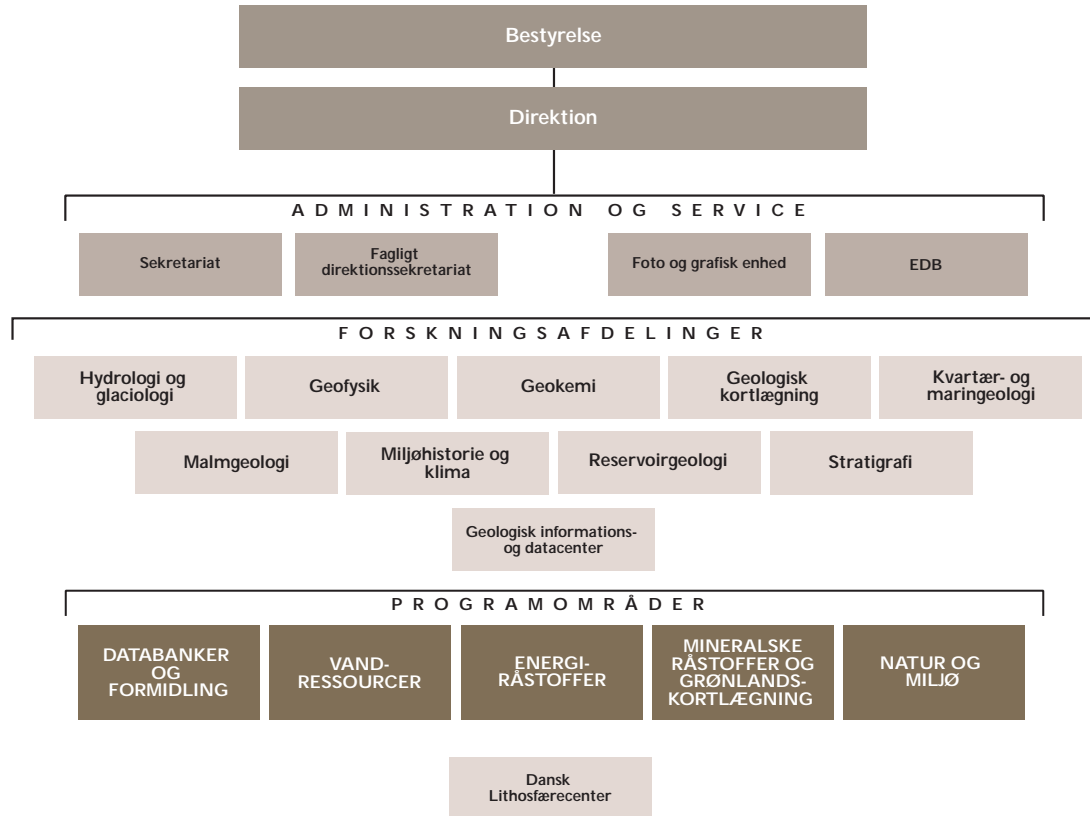
■ *Det urgamle grundfjeld og de yngre sedimenter mødes langs en brudlinie i den fennoskandiske randzone.*

*Til højre ses dele af det henvend 1500 millioner år gamle stærkt nederoderede skandinaviske grundfjeld. Til venstre kan man finde sedimenter aflejret i et havområde for 500-300 millioner år siden (kambrium, ordovicium og silur); et spring i tid på omkring 1000 millioner år.*

*Bjergarterne rummer en lang række oplysninger om dannelse og aflejningsmiljø. Medens grundfjeldet sjældent kan fortælle om muligheden for biologisk liv, vidner forsteninger i sedimenterne om et rigt og varieret biologisk liv under skiftende betingelser; f.eks. fra iltfattige til iltrige bundforhold. Sådanne skift finder også sted i nutidens havbundsområder, som det nu og da rapporteres om fra de indre danske farvande. Fortiden var fuld af "miljøkatastrofer" set med nutidens øjne. Åkirkeby, på Bornholm.*



# GEUS' ORGANISATION



GEUS er organiseret med 10 forskningsafdelinger og fire administrative/serviceafdelinger. På tværs af funktionsopdelingen er der etableret en projektorganisation med 5 programområder, der i forbindelse med udarbejdelsen af det kommende års arbejdsprogram fungerer som rammerne for planlægningen af arbejdet. Indenfor hvert programområde delta-

ger medarbejdere fra flere forskellige forskningsafdelinger. Projektorganisation er med til at sikre institutionens helhed på tværs af de enkelte afdelinger og er medvirkende til at styrke og fremme såvel den faglige som den sociale udvikling. Der kan læses mere om organisationen på GEUS' web-side og i beskrivelsen af afdelingerne på side 100-104.

# REGNSKAB FOR FINANSÅRET 1997

<b>Regnskab for finansåret 1997</b>		
(mio.kr.)	Bevillinger (FL)	Regnskab
<b>Udgifter</b>		
Lønninger	110.00	114.60
Øvrige driftsudgifter	84.60	99.40
<b>I alt udgifter</b>	<b>194.60</b>	<b>214.00</b>
<b>Indtægter</b>		
Nettotal (tilskud)	122.30	122.30
Driftsindtægter	72.30	106.20
<b>I alt indtægter</b>	<b>194.60</b>	<b>228.50</b>
<b>Årets resultat</b>	-	<b>14.50</b>
Beløb overført fra 1996	-	7.00
<b>Opsparing (beløb at overføre til 1998)</b>		<b>21.50</b>

Regnskabet viser GEUS økonomiske dispositioner i 1997. Udgifterne var 214 mio.kr.

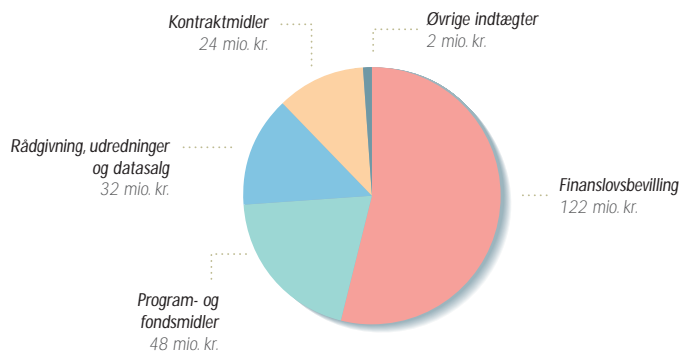
GEUS' drift blev dækket dels af finanslovsbevillingen og dels af indtægter ved salg af ydelser og data, forskningsbevillinger m.m.

Omtrent 50 % af GEUS' indtægter i 1997 kom fra eksterne midler.

Et mere detaljeret regnskab findes i Virksomhedsregnskab for 1997

# ØKONOMI 1997

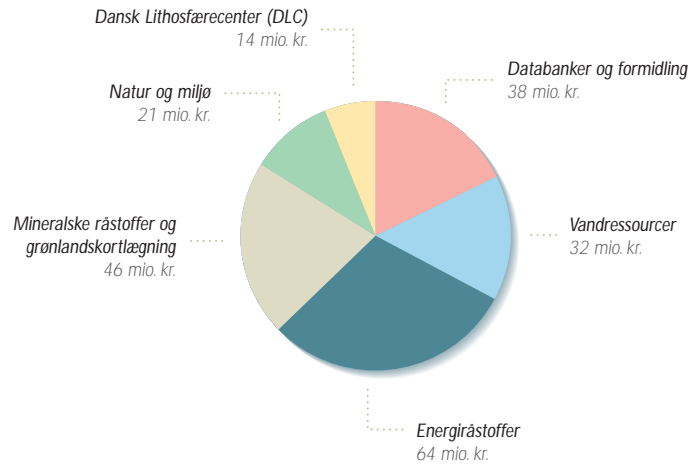
**Indtægter fordelt på indtægtskilder (1997)**



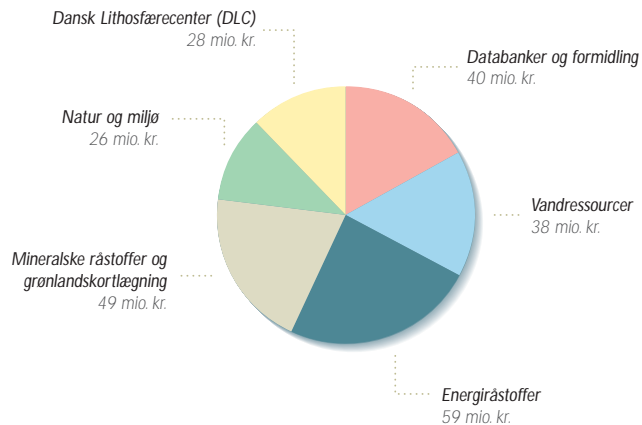
Figurerne viser oversigtligt de økonomiske ressourcer som GEUS havde rådighed over i 1997 (indtægtskilder), og hvorledes disse blev fordelt på aktiviteter (udgifter), samt det budgetterede forbrug i 1998 (udgiftbudget). Basisoplysninger er taget fra Virksom-

hedsregnskabet for 1997 og alle tal er afrundede. I Virksomhedsregnskabet findes en detaljeret resultatanalyse af GEUS' samlede virksomhed og af de enkelte programområder.

### Udgifter fordelt på programområder (1997)



### Udgiftsbudget fordelt på programområder (1998)



# GEUS' LEDELSE

## DIREKTION:

**Ole Winther Christensen**, administrerende direktør (14)

**Jens Morten Hansen**, viceadministrerende direktør (15)

**Martin Ghisler**, direktør (6)

## ADMINISTRATION OG SERVICE:

**Erik Stenestad**, chefgeolog, (12)

Direktionskonsulent

**Arne Dinesen**, chefgeolog, (11)

Fagligt Direktionssekretariat

**Ole Bjørn Hansen**, kontorchef (ikke på foto)

Administrative sekretariat

**Sten Troelstrup**, EDB-chef (5)

**Henrik Klinge Pedersen**, tegnestueleder (13)

## FORSKNINGSAFDELINGER:

**Kai Sørensen**, statsgeolog (3)

Geofysik

**Erik Thomsen**, statsgeolog (2)

Geokemi

**Niels Henriksen**, statsgeolog (4)

Geologisk Kortlægning

**Bjarne Madsen**, statsgeolog (16)

Hydrologi og Glaciologi

**Johnny Fredericia**, statsgeolog (8)

Kvartær- og Maringeologi

**Hans Kr. Schønwardt**, statsgeolog (til 31/12-97)(ikke på foto)

Malmgeologi

**Leif Thorning**, statsgeolog (1)

Malmgeologi

**Richard Bradshaw**, statsgeolog (9)

Miljøhistorie og Klima

**Niels P. Christensen**, statsgeolog (ikke på foto)

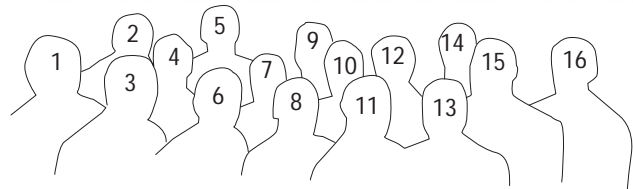
Reservoirgeologi

**Fl.G. Christiansen**, statsgeolog (10)

Stratigrafi

**F.N. Kristoffersen**, databankchef (7)

Geologisk Information og Datacenter



# GEUS' BESTYRELSE

**Anne Marie Nielsen**, bestyrelsesformand, direktør cand.polit. (9)

**Anders Bækgård**, direktør, civilingeniør (1)  
Danske Vandværkers Forening

**Kirsten Friis**, laboratoriefldmægtig (2)

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS)

**Martin Heinesen**, afdelingsleder, cand.scient. (3)

Naturhistorisk Museum, Tórshavn

**Ole Christiansen**, vicedirektør, cand.jur. (4)

Skov- og Naturstyrelsen

**Gert Vigh**, forvaltningschef, cand.jur. (5)

Råstofforvaltningen for Grønland

**Jørgen Høj**, direktør (6)

Dansk Olie og Naturgas A/S

**Else Marie Friis**, professor, lic.scient. (7)

Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm

**Leo Larsen**, underdirektør, cand.scient. (8)

Miljøstyrelsen

**Hans Kr. Schönwandt** (fra 1.1.98), direktør, mag. scient. (10)

Råstofdirektoratet, Nuuk, Grønland

**Jens Jørgen Møller**, seniorrådgiver, cand.scient. (11)

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS)

**Peter Helmer Steen**, vicedirektør, akademiingeniør (12)

Registret



Ikke på foto:

**Finn Surlyk**, professor, dr.scient.

Geologisk Institut, Københavns Universitet

**Lars Vesterbirk** (indtil 31/12-97), direktør, cand.jur.

Råstofkontoret, Nuuk, Grønland

Suppleanter:

**Hans Kristian Olsen**, chefgeolog, cand.scient.

(Suppleant for Lars Vesterbirk; fra 1.1.98 for H.K.Schönwandt)

**Árni Ólafsson**, konsulent, cand.polit.

(Suppleant for afdelingsleder Martin Heinesen)

